

**MOTOR CONTROLLER**

Patent Number: JP2001275367  
Publication date: 2001-10-05  
Inventor(s): WATABE MASAYUKI; HATTORI MASAYUKI; HAKATA YOSHITAMI;  
FURUHASHI KIYOSHI  
Applicant(s): TOEI DENKI KK;; HATTORI MASAYUKI;; TOSHIBA MACH CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP2001275367  
Application Number: JP20000091256 20000329  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H02M7/48; H02J7/00; H02M3/155  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a motor controller which controls a high voltage motor without requiring a high-voltage battery, improves the maintenance ability because the safety for battery exchange becomes high, and enable reduction in size and weight simultaneously with energy saving.  
**SOLUTION:** The motor control comprises the battery 1 for generating the prescribed DC voltage, a bidirectional type voltage setup chopper unit 2 for setting up a DC voltage generates from the battery 1 to obtain an inverter 4 for driving a motor 6, based on the setup voltage, and an electrolytic capacitor 3 that is connected between the bidirectional type voltage setup chopper unit 2 and the power supply for driving the motor 6, in order to smooth a DC voltage of the bidirectional type voltage setup chopper unit 2.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Disclosing art the present invention is based on.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-275367

(P2001-275367A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 2 M 7/48		H 0 2 M 7/48	V 5 G 0 0 3
H 0 2 J 7/00		H 0 2 J 7/00	P 5 H 0 0 7
H 0 2 M 3/155		H 0 2 M 3/155	F 5 H 7 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-91256(P2000-91256)

(22) 出願日 平成12年3月29日 (2000.3.29)

(71) 出願人 000219543

東栄電機株式会社

東京都港区高輪2丁目21番28号

(71) 出願人 500127564

服部 正行

宮城県仙台市青葉区上愛子字蛇台原19番48号

(71) 出願人 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

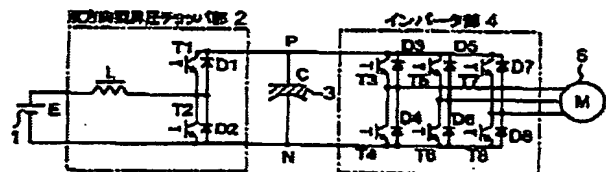
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機制御装置

(57) 【要約】

【課題】 電圧の高い電動機を制御するのに、高圧のバッテリーが必要なく、バッテリー交換時の安全性が高くなりメンテナンス性が向上し、省エネならびに小型軽量化が可能となる電動機制御装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 所定の直流電圧を発生するバッテリー1と、バッテリー1の発生する直流電圧を昇圧し、該昇圧電圧に基づき電動機6を駆動するためのインバータ部4を得る双方向型昇圧チョッパ部2と、双方向型昇圧チョッパ部2と電動機6を駆動するための電源の間に接続され、双方向型昇圧チョッパ部2の直流電圧を平滑する電解コンデンサ3からなる電動機制御装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の直流電圧を発生する蓄電装置と、前記蓄電装置の発生する直流電圧を昇圧し、該昇圧電圧に基づき電動機を駆動するための電源を得る双方向型昇圧チョッパ装置と、

前記双方向型昇圧チョッパ装置と前記電動機を駆動するための電源の間に接続され、該双方向型昇圧チョッパ装置の出力電流を平滑するコンデンサと、  
からなる電動機制御装置。

【請求項2】 前記双方向型昇圧チョッパ装置は、前記電動機が力行状態のとき前記蓄電装置から前記電動機を駆動するための電源側に電力を供給し、前記電動機が回生状態のとき前記蓄電装置に電力を蓄えるように動作するものである請求項1に記載の電動機制御装置。

【請求項3】 前記蓄電装置は、充電可能なバッテリー又はコンデンサもしくはこれらの組み合わせからなる請求項1に記載の電動機制御装置。

【請求項4】 前記電動機を駆動するための電源は、直流を交流に変換するインバータ部からなる請求項1に記載の電動機制御装置。

【請求項5】 前記双方向型昇圧チョッパ装置は、前記電動機の速度に応じて、前記電動機を駆動するための電源が必要とする交流電圧に、該出力電圧を制御するものである請求項1に記載の電動機制御装置。

【請求項6】 前記双方向型昇圧チョッパ装置に、商用電源を直流に変換するコンバータ部又は発電装置もしくはこれらの組み合わせからなるものを併設した請求項1に記載の電動機制御装置。

【請求項7】 前記双方向型昇圧チョッパ装置は、該出力電圧をフィードバックし、電圧を任意の値に制御可能な構成である請求項1に記載の電動機制御装置。

【請求項8】 前記双方向型昇圧チョッパ装置の出力側に交流を直流に変換するコンバータ部が併設接続されたときは、前記双方向型昇圧チョッパ装置で充電電流をフィードバックし、任意の電流で前記蓄電装置に充電可能とした請求項1に記載の電動機制御装置。

【請求項9】 前記電動機を駆動するための電源は、種類の異なるインバータ部を組み合わせた場合、該入力の前記直流電源を、前記双方向型昇圧チョッパ装置により共有化させた請求項1に記載の電動機制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、交流電動機（同期電動機、誘導電動機）を駆動制御する電動機制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図8は従来のバッテリー駆動サーボアンプと呼ばれる電動機制御装置の一例を示す回路図である。これは12V又は24Vの低圧バッテリー（E）1と、バッテリー1の直流電圧から交流100V又は200Vの電

源を作るDC/ACコンバータ24と、コンバータ24の交流電圧を整流するダイオードD21～D26をブリッジ接続してなるコンバータ部25と、コンバータ部25の直流電圧を交流電圧に変換し、交流電動機（M）6に印加するものであって、スイッチ素子例えばIGBT（絶縁ゲートバイポーラトランジスタ）T3～T8をブリッジ接続し、かつ各IGBTに夫々逆並列に接続されたダイオードD3～D8からなるインバータ部4と、コンバータ部25の出力直流電圧を平滑する平滑コンデンサ例えば電解コンデンサ3と、インバータ部4の入力側とコンバータ部25の出力側の間接続され、交流電動機6の回生エネルギーを消費する抵抗器27とスイッチ素子例えばIGBT28の直列回路と、インバータ部4のIGBT T3～T8並びにIGBT28をオンオフ制御したり、外部からのトルク指令、速度指令、または位置指令を受けて、インバータ部4のスイッチ素子を制御して交流電動機6にかかる電圧を変換させて交流電動機6を制御するための制御部26とからなっている。

【0003】このように、図8の例ではバッテリー1とバッテリー駆動サーボアンプのインバータ部4を接続するのに、交流電圧を整流するダイオードD21～D26をブリッジ接続してなるコンバータ部25を介在させているので、交流電動機6の減速時や交流電動機6に駆動される負荷からの回転力で回されている時のインバータ部4の回生エネルギーは、バッテリー1には回生できない。

【0004】図9は従来のバッテリー駆動サーボアンプと呼ばれる電動機制御装置の他例を示す回路図であり、この例は図8のDC/ACコンバータ24と、コンバータ部25と、抵抗器27とIGBT28の直列回路を取り除いたものである。このように構成することにより、交流電動機6の減速時や交流電動機6に駆動される負荷からの回転力で回されている時のインバータ部4の回生エネルギーは、バッテリー1には回生できる。この場合、バッテリー1としては、例えば図8のような低圧のバッテリーを多数直列接続した高圧のバッテリーを直接インバータ部に接続した同様の構成となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上述べた図8の構成では、交流電動機6からのインバータ部4における回生エネルギーは、バッテリー1に回生できないため、インバータ部4の回生エネルギーは、コンバータ部25の電源母線PN間に接続されている電解コンデンサ3に蓄えられるが、回生エネルギーの電圧が規定値以上になった場合には、抵抗器27とIGBT28を用いて抵抗器27の発熱で消費することになるためエネルギーの無駄が生ずる。又、回生エネルギーが大きい場合は、抵抗器27が大容量となるため寸法も大きくなり実装面積やコストが増大する欠点がある。

【0006】図9では以下のような問題点がある。一般に、IGBTは、AC200Vを整流、平滑した直流電

源に接続することを想定して600V耐圧仕様の素子がほとんどである。このため、バッテリー電源を使用するサーボアンプやインバータ部4は、IGBTを効率よく使うためバッテリー電圧を高くして使用している。よって、バッテリー充電作業や交換作業に危険が伴う。また、電圧を高くするため、多くの低圧バッテリー1を直列に接続したり、内部で直列接続した特殊なバッテリーを用いなければならない。

【0007】このようなことから、従来バッテリー電圧を下げるため、図9のインバータ部4を構成するスイッチ素子として、IGBTに代えて低耐圧のパワーMOSFETを使用する方法もあるが、これでも下記の理由により不利な点が多々あり現実的でない。

【0008】1) 交流電動機6の誘起電圧を小さくするため、アマチュア電流を大きくせざるを得なく、このためインバータ部4のスイッチ素子が大型化してしまい、且つインバータ部4と交流電動機6間の電線を太くしなければならない。

【0009】2) バッテリー電圧に対して、インダクタンス $\omega L$ の低下の比率が大きくなるため、交流電動機6のインダクタンス $\omega L$ を極力小さくしなければならない。よって、スイッチング周波数を上げなければならない。よって、スイッチング損失が増加する。

【0010】3) バッテリー電圧に対して、インダクタンス $\omega L$ の電圧降下とスイッチ素子の電圧降下の比率が大きくなるため、交流電動機6に印加する電圧が小さくなる。これも、アマチュア電流が大きくなる原因となる。

【0011】4) 直流電源ラインのインダクタンスによって、電流変化率 $di/dt$ での電圧降下が、直流電圧に対して比率が大きくなる。このことは、交流電動機6に印加する電圧が小さくなる原因となる。

【0012】本発明は、以上のような問題点を除去するためなされたもので、電圧の高い電動機を制御するのに、高圧のバッテリーが必要なく、バッテリー交換時の安全性が高くなりメンテナンス性が向上し、省エネならびに小型軽量化が可能となる電動機制御装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1に対応する発明は、所定の直流電圧を発生する蓄電装置と、前記蓄電装置の発生する直流電圧を昇圧し、該昇圧電圧に基づき電動機を駆動するための電源を得る双方向型昇圧チョッパ装置と、前記双方向型昇圧チョッパ装置と前記電動機を駆動するための電源の間に接続され、該双方向型昇圧チョッパ装置の出力電流量を平滑するコンデンサと、からなる電動機制御装置である。

【0014】前記目的を達成するため、請求項2に対応する発明は、次のように構成したものである。すなわ

ち、前記双方向型昇圧チョッパ装置は、前記電動機が力行状態のとき前記蓄電装置から前記電動機を駆動するための電源側に電力を供給し、前記電動機が回生状態のとき前記蓄電装置に電力を蓄えるように動作するものである請求項1に記載の電動機制御装置である。

【0015】前記目的を達成するため、請求項3に対応する発明は、次のように構成したものである。すなわち、前記蓄電装置は、充電可能なバッテリー又はコンデンサもしくはこれらの組み合わせからなる請求項1に記載の電動機制御装置である。

【0016】前記目的を達成するため、請求項4に対応する発明は、次のように構成したものである。すなわち、前記電動機を駆動するための電源は、直流を交流に変換するインバータ部からなる請求項1に記載の電動機制御装置である。

【0017】前記目的を達成するため、請求項5に対応する発明は、次のように構成したものである。すなわち、前記双方向型昇圧チョッパ装置は、前記電動機の速度に応じて、前記電動機を駆動するための電源が必要とする交流電圧に、該出力電圧を制御するものである請求項1に記載の電動機制御装置である。

【0018】前記目的を達成するため、請求項6に対応する発明は、次のように構成したものである。すなわち、前記双方向型昇圧チョッパ装置に、商用電源を直流に変換するコンバータ部又は発電装置もしくはこれらの組み合わせからなるものを併設した請求項1に記載の電動機制御装置である。

【0019】前記目的を達成するため、請求項7に対応する発明は、次のように構成したものである。すなわち、前記双方向型昇圧チョッパ装置は、該出力電圧をフィードバックし、電圧を任意の値に制御可能な構成である請求項1に記載の電動機制御装置である。

【0020】前記目的を達成するため、請求項8に対応する発明は、次のように構成したものである。すなわち、前記双方向型昇圧チョッパ装置の出力側に交流を直流に変換するコンバータ部が併設接続されたときは、前記双方向型昇圧チョッパ装置で充電電流をフィードバックし、任意の電流で前記蓄電装置に充電可能とした請求項1に記載の電動機制御装置である。

【0021】前記目的を達成するため、請求項9に対応する発明は、次のように構成したものである。すなわち、前記電動機を駆動するための電源は、種類の異なるインバータ部を組み合わせた場合、該入力直流電源を、前記双方向型昇圧チョッパ装置により共有化させた請求項1に記載の電動機制御装置である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0023】図1は、本発明に係る電動機制御装置の第1の実施形態を示す回路図であり、概略図11の従来の

技術に、インダクタンスしと、スイッチ素子例えばIGBT T1、T2及びダイオードD1、D2からなる双方向型昇圧チョッパ部2を、バッテリー1と平滑コンデンサ例えば電解コンデンサ3の間に追加配設したものである。

【0024】図2は双方向型昇圧チョッパ部2並びにIGBT T1、T2の制御部5の関係を説明するための回路図である。双方向型昇圧チョッパ部2は、具体的には、図2に示すようにIGBT T1のコレクタとIGBT T2のソースを接続し、IGBT T1のソースとコレクタに逆並列にダイオードD1を接続し、IGBT T2のソースとコレクタに逆並列にダイオードD2を接続し、ダイオードD1とD2の接続点並びにIGBT T1とT2の接続点にリアクトルLの一端を接続し、リアクトルLの他端をバッテリー1の陽極に接続し、バッテリー1の陰極をIGBT T2のコレクタとダイオードD2のアノードに接続したものである。

【0025】制御部5には、バッテリー1に流れる電流を電流検出器例えば変流器7により検出した電流（電流フィードバック値）を入力し、又電解コンデンサ3に印加される電圧（電圧フィードバック値）を入力し、制御部5はPWM制御によりIGBT T1、IGBT T2のゲートに対してゲート信号が与えられる。

【0026】図3の制御部5の詳細を説明するためのブロック図であり、PN電圧を任意の電圧指令に制御するため、電圧フィードバック信号が比較器12に入力されている。これにより、電動機6の力行時のPN電圧の降下や電動機回生時のPN電圧上昇を抑え、電圧を安定させることができる。

【0027】比較器12の出力であるPN電圧偏差は、PI制御器とリミッタを備えた制御器8に入力され、制御器8内で電流指令が求められ、この電流指令と電流フィードバック信号が比較器13に入力され、比較器13により得られる電流偏差は、PI制御器9を介してパワー増幅器10に入力される。このようにして電流指令にリミッタを設けることで、IGBT T1、IGBT T2とバッテリー1の過電流を防ぐことができる。

【0028】ここで、PI制御器9の出力値でIGBT T1、IGBT T2のオン、オフのデューティが決定される。パワー増幅器10の部分がIGBT T1、IGBT T2に当たる。例えばインバータ部4が力行時、PN間の電解コンデンサ3から電流が流出し電圧は下がり、PN電圧指令との誤差が生じ、その誤差をPI制御器9で増幅し、バッテリー1からPN間の電解コンデンサ3への電流指令が発生し、電流フィードバックとの誤差を次のPI制御器9で増幅し、IGBT T2のオンのデューティが広がりより多くの電流が電解コンデンサ3に供給される。

【0029】図4のW1に示す電動機回転速度が低い場合は、必要なPN電圧も低くてよい。PN電圧が低けれ

ば、スイッチング損失は減少する。よって、電動機6の速度によってPN電圧指令を可変させる方法（低速時にPN電圧を下げる）を用いると、双方向型チョッパ部のみならずインバータ部4のスイッチング損失を低減でき、省エネルギー化が可能になる。図4のW2に示す電動機回転速度が高いときは、PN電圧を設定値以上にならないようにし、IGBTの耐圧保護を行う。

【0030】力行時のスイッチ素子の動作を説明すると、IGBT T2がオンするとバッテリー1から電流がリアクトルLに流れる。こうして電流は増加し続けるがある値の時に、IGBT T2をオフするとリアクトルLには電流が流れ続けるように逆起電圧が生じ、ダイオードD1を通して電源母線PN間の電解コンデンサ3に流れ込む。PN間電圧が高くて、それに応じた逆起電圧が生じるため昇圧が可能となる。IGBT T2のオンの期間とオフの期間を可変すれば、PN間電圧を任意の値に制御することができる。

【0031】回生時は、インバータ部4から電解コンデンサ3に電流が流れ、PN間電圧が上昇するが、IGBT T1がオンすると、電解コンデンサ3から電流がIGBT T1とリアクトルLを通して流れバッテリー1に流れ込む。電流が増加し続けるが、ある値の時にIGBT T1をオフするとダイオードD2を通してバッテリー1に電流が流れ込む。このときは、電流が減少を続ける。IGBT T1のオンの期間とオフの期間を可変すれば、平均電流を制御でき、且つPN電圧を回生時でも任意の値に制御することができる。

【0032】以上述べた実施形態によれば、図1のような双方向型昇圧チョッパ部2を追加配設したので、次のような作用効果が得られる。

【0033】（1）双方向型昇圧チョッパ部2を用いてバッテリー1の電圧を昇圧すれば、交流電動機6に印加する電圧を高くすることができる（汎用サーボアンプのインバータ回路部分と汎用ACサーボ電動機がそのまま使用できる。）

（2）電動機減速時や負荷からの力で回されている時には、インバータ部4が電源母線PN間の電解コンデンサ3に電力を蓄積するため、電解コンデンサ3の容量を大きくしないと、電源母線PN間の電圧がある限界以上に上昇する。これを図8の従来の技術のような抵抗器27とスイッチ素子例えばIGBT 28を用いて抵抗器27に消費させ電圧の上昇を抑える必要があったが、双方向型昇圧チョッパ部2でバッテリー1に充電するため直流電圧の上昇はなく、上昇を抑える抵抗器27とIGBT 28も必要ない。

【0034】（3）バッテリー1に電力回生するため、平滑コンデンサ例えば電解コンデンサ3は大容量でないので済む。

【0035】（4）電圧の高い交流電動機6を制御するのに、高圧のバッテリー1が必要なく、バッテリー1の交換

時の安全性が高くなりメンテナンス性が向上する。

【0036】図5は、本発明の電動機制御装置の第2の実施形態を説明するための回路図であり、図1の電動機制御装置において、商用電源が利用できるように、ダイオードD11～D16からなるコンバータ部11を追加し、制御部5の構成を以下のようにしたものである。このように構成することにより、バッテリー1と商用電源の2通りの利用方法が可能となり実用性が増す。

【0037】図6は図5の制御部5の構成を示すブロック図であり、図3の制御部5にコンパレータ16、20と、論理積回路17と、常閉接点18aと常閉接点18bからなる2連動スイッチ18と、スイッチ19を追加したものである。

【0038】具体的には、コンパレータ16には、電圧フィードバック値とPNクランプ電圧指令(=PN電圧指令+ $\alpha$ )を入力し、両者の偏差は論理積回路17の一方の入力端子に入力され、論理積回路17の他方の入力端子に図示しない商用電源電圧監視手段からの商用電源電圧監視信号が入力され、両信号が共に存在したとき論理積条件が成立し、2連動スイッチ18の動作が切替る。論理積回路17から信号が出力されたとき閉じる常閉接点18aには、充電電流指令が入力されるようになっており、また論理積回路17から信号が出力されたとき開く常閉接点18bは制御部8と比較器13の接続点に接続されている。

【0039】コンパレータ20の2つの入力端子には過充電クランプ電圧指令とバッテリー1の電圧が入力されるようになっており、コンパレータ20からの出力により開くスイッチ19はその一端は常閉接点18aの他端(充電電流指令が入力される端子とは異なる端子)に接続され、スイッチ19の他端は常閉接点18bと比較器13の接続点に接続されている。

【0040】このように制御部5が構成されているので、任意の電流指令でバッテリー1を充電できる。また、商用電源が接続されたことを検知した場合に、電圧制御ループを切り離し任意の電流指令でバッテリー1に充電することが可能である。さらに、電動機6の減速等でPN電圧が上昇しある電圧を超えた場合には、電圧制御を開始し、任意の電圧に制御することができる。また、バッテリー1の過充電を防ぐため、バッテリー1の電圧を監視して充電電流指令を切ることができる。以上述べたことから、電動機停止中はもとより電動機運転中も常に商用電源でバッテリー1に充電できる。

【0041】図5の実施形態は、例えば商用電源として交流(AC)200Vを対象としたが、交流100Vの場合は、図5のコンバータ部11を倍電圧整流回路に代えることで可能となる。

【0042】図5の実施形態の変形例として、例えば自動車エンジン14とダイナモ15からなる発電装置を、ダイオードD17を介して電源母線P、Nに接続す

ることで、図5の商用電源の代りに、該発電装置により発電した電力を使用することもできる。

【0043】図7は、本発明の第3の実施形態を示す回路図であり、双方向型昇圧チョッパ部2を用いて、AC200Vインバータ部41、42及びAC400Vインバータ部43の直流電源を共有化し、インバータ部41、42、43にそれぞれ接続されるAC200V交流電動機61、62及びAC400V交流電動機63を運転することができる。

【0044】この場合の直流電源21として、AC200Vの整流電源又はバッテリーDC280Vを使用し、直流電源21の出力側と双方向型昇圧チョッパ部2並びにインバータ部41、42の入力側の間には、大容量のコンデンサ例えば電解コンデンサ(CE)22が接続される。

【0045】このような構成のものにおいて、双方向型昇圧チョッパ部2は、直流電圧約280Vを、交流400Vを整流平滑した電圧程度(約560V)に昇圧する。この場合の制御部として図3の実施形態のものを使用すれば、交流400V電動機63が回生の場合に電解コンデンサ22にエネルギーが充電され、交流200Vの電動機61、62が力行時のエネルギーとして利用できる。

【0046】また、逆に電動機63が力行時であって電動機61、62が回生時であっても回生エネルギーとして利用できる。これに対して本実施形態のように、双方向型昇圧チョッパ部2をしない従来の技術では、交流400Vに昇圧するトランスを用いるため別のコンバータ部が必要になり、電動機回生時は抵抗で回生エネルギーを消費することになる。

【0047】本発明は以上述べた実施形態に限定されるものではなく、次のように変形して実施できる。双方向型昇圧チョッパ部2を構成しているスイッチ素子は、IGBTに限らず、パワーMOSFET(MOS型電界効果トランジスタ、MOS:金属酸化半導体)等で構成してもよい。

【0048】更に、双方向型昇圧チョッパ部2の入力側に接続されているバッテリー1は、これに限らず、例えば電気二重層コンデンサあるいは電解コンデンサ等の所定容量を有する充電可能なものであればなんでもよい。

【0049】ここで、電気二重層コンデンサの原理について説明する。電気二重層コンデンサは、固体と液体のような異なる二相が接する面に電気が貯えられるという、「電気二重層」の現象を利用したものである。イオン性溶液中に一对の電極を浸して電気分解が起こらない程度の電圧をかける(電気分解が起こるとコンデンサとして働かなくなってしまう)。すると、それぞれの電極の表面にイオンが吸着され、プラスとマイナスの電気が蓄えられる(充電)。外部に電気を放出すると、正負のイオンは電極から離れて中和状態に戻る(放電)。

【0050】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、電圧の高い電動機を制御するのに、高圧のバッテリーが必要なく、バッテリー交換時の安全性が高くなりメンテナンス性が向上し、省エネならびに小型軽量化が可能となる電動機制御装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電動機制御装置の主回路図。

【図2】図1の双方向型昇圧チョッパ部を説明するための回路図。

【図3】図1の制御部を説明するための回路図。

【図4】図1の実施形態の作用効果を説明するための電動機回転速度とPN電圧の特性図。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る電動機制御装置の主回路図。

【図6】図5の制御部を説明するための回路図。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る電動機制御装置の主回路図。

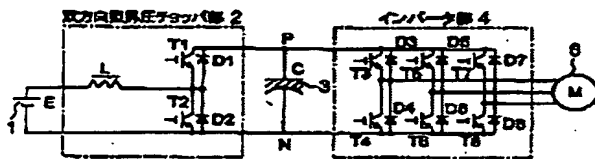
【図8】従来の第1の例の電動機制御装置の主回路図。

【図9】従来の第2の例の電動機制御装置の主回路図。

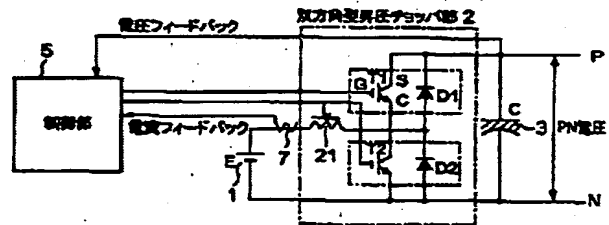
【符号の説明】

- 1…バッテリー
- 2…双方向型昇圧チョッパ部
- 3…平滑コンデンサ例えば分解コンデンサ
- 4、41、42、43…インバータ部
- 11…コンバータ部
- 5…制御部
- 6、61、62、63…交流電動機
- 7…電流検出器例えば変流器
- 8…PI制御器+リミッタ
- 9…PI制御器
- 10…パワー増幅器

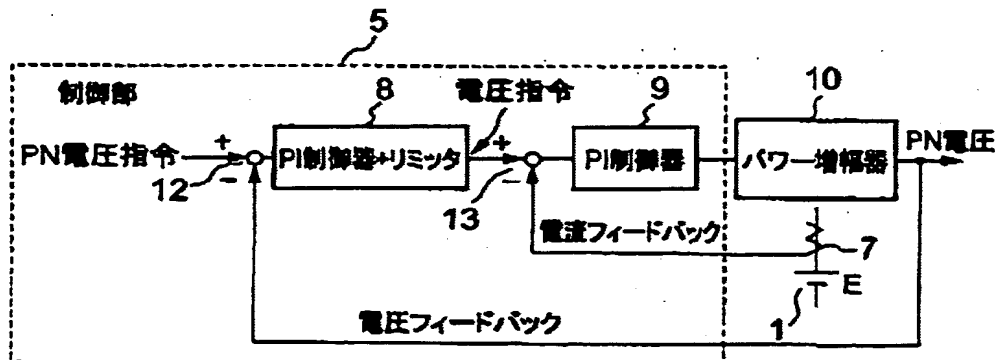
【図1】



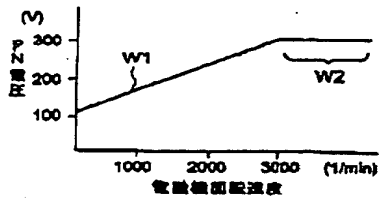
【図2】



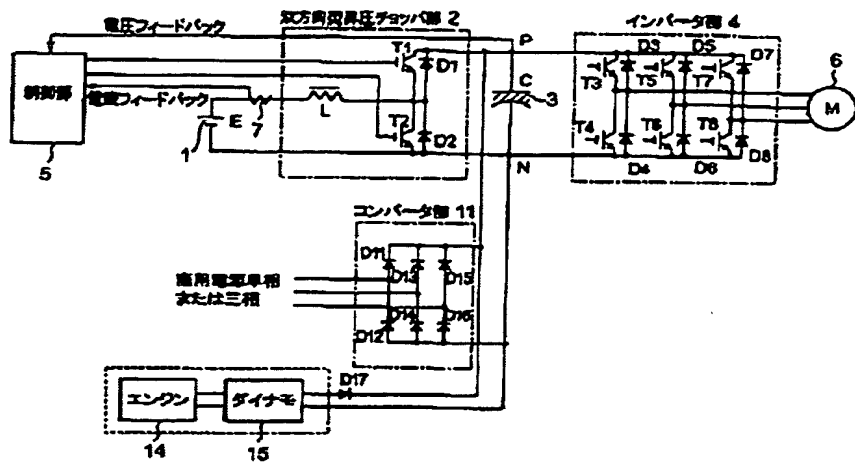
【図3】



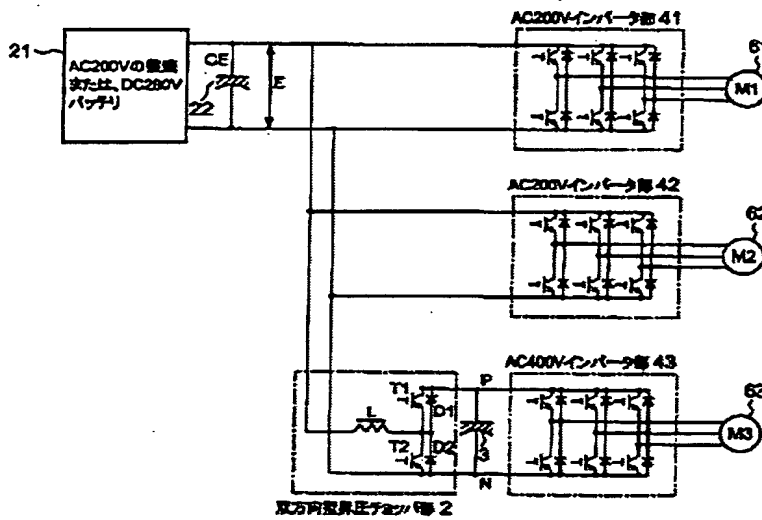
【図4】



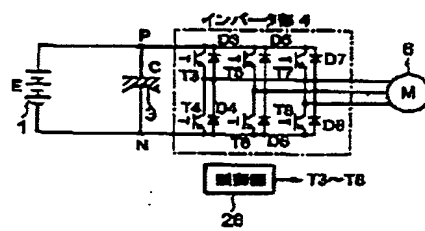
【図5】



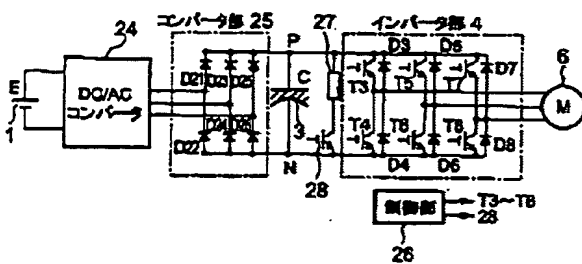
【図7】



【図9】



【図8】





(72) 发明者 服部 正行  
宫城県仙台市青葉区上愛子蛇台原19-48

(72) 発明者 博田 能民  
静岡県三島市松本131 東栄電機株式会社  
三島事業所内

(72) 発明者 古橋 清  
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式  
会社内

Fターム(参考) 5G003 AA04 BA01 CA01 CA11 CC04  
DA04 DA16 FA06 GB06 GC05  
5H007 BB01 BB06 CA01 CB02 CB05  
CC12 CD06 DC02 DC05 EA02  
5H730 AA14 AA15 AS04 AS08 BB14  
BB57 DD03 DD04 EE07 FD01  
FD41 FG05